中　國　昆　蟲　學　報
第一卷第一期　1—13 頁　1950 年 9 月

食菌瓢蟲 *Halyzia hauseri* Mader 食量與生活史研究*

劉　崇　樂
(北京農業大學昆蟲學研究所)

瓢蟲對人類的關係，要依據牠的食性來决定。菌類旣能引起植病，食菌的瓢蟲就可能有利害不同的兩種作用：一方面由於食滅菌類，帮助了植病的防除。另方面由於排出孢子，帮助了植病的傳佈。此一問題雖然需要加强研究方得解决，但累積有關的觀察是解决問題的基礎。本文報道作者在昆明時對於 *Halyzia hauseri* 等三種食菌瓢蟲食量與生活史的研究，雖只是了解瓢蟲與植病關係的最初一步，但關於瓢蟲食菌現象的記載本不甚多，而在國內此項研究，尙屬初創。爲了引起對此問題的興趣，便利對此問題的研究，特草此文，提供參考。

作者承戴芳瀾先生鑑定菌類學名，周家熾先生供給某些文献，又承賀雲鸞、范文洵兩女士分別在一九四二與一九四三年輔助觀察，特此誌謝。

一、瓢蟲的食性

依據分類學特徵，瓢蟲科 (Coccinellidae) 可分作 Epilachninae、Lithophilinae 與 Coccinellinae 三個亞科。而此三亞科的食性，早在一八七六年經 Chapuis 氏判別爲食植與食蚜兩類。雖經後人研究，肉食瓢蟲食料的範圍大加擴充，不只限於蚜蟲，但該氏的認識基本上是正確的。就是說 Epilachninae 是食植的，Lithophilinae 雖迄今未經直接觀察，但根據牠上顎的情况，可認爲與 Coccinellinae 同屬於肉食性的。在瓢蟲中成蟲與幼蟲的食性又皆一致，與鱗翅目和雙翅目等昆蟲迥然不同。瓢蟲的食性與分類系統如此巧合，在昆蟲中尙屬少見。

在 Coccinellinae 各族中，食性專化至爲顯著。例如 Hyperaspini, Microweisini, Telsimini, Azyini, Exoplectrini 等專食介殼蟲；Oeneini 專食粉蝨；而 Hippodamini 與

* 本研究係在前清華大學昆蟲學研究所所作

Coccinellini 兩族主要的使用蚜蟲作為食料。 各族的食性雖如上述是肉食的，但經 Forbes 氏 (1883, 1883a), Watson 與 Thompson 二氏 (1933) 的研究，此類瓢蟲在某些情況下也能兼食植物。 據 Forbes 氏的看法，認為這種不正常的食性對於肉食瓢蟲是有利的。 因為昆蟲食料稀少時期，這類瓢蟲要能暫用植物維持生活是一種適應。 況一俟原用的昆蟲食料增加時，牠們正可發揮更大的力量去節制一般為害的蚜蟲與介殼蟲。

上述各族兼食植物是暫時的，但在同亞科內 Psylloborini 一族則專食菌類。 過去的記載雖有將蚜蟲、介殼蟲等列入此族的食單，但經 Strouhal 氏 (1926) 的研究，判斷這族是完全食菌的。 這種食性的特化，表面上看來似乎和 Chapuis 氏的判斷有所抵觸，但是 Psylloborini 的食植習性是否由偶然兼食植物演化而來是一值得加以研究的問題。

二、 食菌的瓢蟲

專食菌類的 Psylloborini 全族共有六十多種，但關於食性的記載寥寥無幾。 這一族在國內據統計共有四屬九種與一異型。 茲列舉如下，並附分佈區域以便參考:

1. *Illeis cincta* Fabricius, 1798 分佈: 中國; 蘇州; 福建; 台灣，淡水; 海南島; 香港; 昆明。
2. *Illeis cincta* Fabricius 分佈: 四川。
   a. *multisignata* Mader, 1933
3. *Illeis confusa* Timberlake, 1943 分佈: 香港。
4. *Illeis koebelei* Timberlake, 1943 分佈: 四川; 台灣。
5. *Illeis shensiensis* Timberlake, 1943 分佈: 陝西。
6. *Thea vigintiduopunctata* Linnaeus, 1758 分佈: 北京。
7. *Halyzia hauseri* Mader, 1930 分佈: 雲南; 湖北; 昆明。
8. *Halyzia korschefskyi* Mader, 1930 分佈: 雲南。
9. *Halyzia sanscrita* Mulsant, 1853 分佈: 甘肅; 昆明; 曲靖。
10. *Vibidia duodecimguttata* Poda, 1761 分佈: 北京; 蘇州。

關於食性在國外對於 1, 6, 10 三種略有記載，有關中國的只是 Timberlake 氏

(1943) 引用 *Illeis cincta* 採集人標籤上所寫的一句: 此蟲在香港 *Stillingia sebifera* 上極多, 食菌絲以繁殖。

在昆明的三種食菌瓢蟲是: *Illeis cincta; Halyzia hauseri*; 與*H.sanscrita*。此三種雖不如某些食植食蚜瓢蟲的普遍, 採集有時稍費時力, 但據採集經驗在栗、蘋果、山茶、桑、棠梨等樹上不難採到。作者記得一次在昆明圓通公園一株小桑上幾分鐘內採得三十餘頭 *Halyzia sanscrita*。

爲便利這三種的辨識, 特將牠們的外部特徵列表比較如下:

表一　三種昆明食菌瓢蟲辨識的特徵

	Illeis cincta Fabricius	Halyzia hauseri Mader	Halyzia sanscrita Mulsant
體形	卵形	寬卵形	寬卵形
體長	4.0—5.6 mm	5.3—6.5 mm	4.9—6.0 mm
體寬	3.0—4.1 mm	4.3—5.3 mm	3.7—5.0 mm
色澤	頭黃色; 複眼黑色; 觸角口器黃色。 前胸背板黃色; 翅鞘綠黃色; 後胸腹板黑色, 腹節中部黑褐色, 其他部份黃色。 足黃色。	頭黃色; 複眼黑色; 觸角黃褐色; 口器褐色。 前胸背板黃色, 兩邊有時白色; 翅鞘黃色; 後胸腹板褐色, 腹面其他部份淡黃色。 足褐色。	頭黃褐色; 複眼黑色; 觸角口器黃褐色。 前胸背板, 翅鞘褐黃色; 腹面褐色。 足淺褐色。
斑紋	前胸背板後緣具二圓形黑點。 翅鞘無斑紋。	前胸背板中央一個, 兩邊各兩個白點, 兩邊白點有時相連。 翅鞘有四個白色縱紋: 第一紋靠外邊緣, 起自肩部突起之外, 後伸至翅鞘後角; 第二紋起肩部突起, 伸至翅鞘 7/8 處; 第三紋起自肩部突起之內, 後伸與第四紋相連; 第四紋起於小盾片旁沿翅鞘縫後伸。	前胸背板中央具一白點, 兩邊各具二白點。 翅鞘外緣具四個距離相等的長形白點: 第一點在肩部, 第四點在翅鞘後角; 此行向內有一長紋和前三點平行; 再向內另一長紋, 其末端向內彎曲並澎大似烟斗; 再向內有四個白點, 分列在第二紋末端前後, 此行的前兩點可能相連; 翅鞘縫邊一細長白紋自小盾片幾達後角。
刻點	刻點在翅鞘密而顯著, 在頭與前胸背板稍稀, 在前胸背板不顯著。	刻點在翅鞘較前胸背板上顯著。	刻點在翅鞘上較爲顯著。

三、生活史觀察

爲了測定瓢蟲一生的食菌量，須先明瞭各齡期的經過。但爲照顧工作時間，擇定 *Halyzia hauseri* 一種作爲對象。此蟲的產地據目前所知只限於雲南。牠的生活史，前此似未曾作過。

飼育用具爲 20×80 公釐指形玻管。上塞棉花或木塞以調濟管內的濕度。此法最爲簡便，用來尚稱得手。飼料（受白粉病的蘋果葉）每天更換，務求新鮮。玻管每天擦凈，以防疾病。每隔二十四小時記錄發展的經過。

此試驗所用的卵都是自田間採來。孵化期間雖因此而不全，但對於測定食量並無影響。

瓢蟲各齡的期間要受到溫度、濕度等環境因子的影響。準確測定各期的日數，最好在定溫定濕狀況下進行。關於此點的重要，作者（1946）已有文指出。但在缺乏這種條件之下，如能選擇大致同時所作的生活史來比較，所得結論，比較可靠。

在一九四二年四月至六月共作過三次生活史觀察，在一九四三年作過一次。茲依據上述標準選擇一九四二年四月二十日至五月十八日與一九四三年四月二十九日至五月二十六日所觀察的兩部份（孵化至羽化期間）來作一比較：

表二　一九四二年完成的 *Halyzia hauseri* 生活史

蟲號 \ 日數 \ 蟲期	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	前蛹	蛹	總和
1	3日	7日	4日	5日	2日	5日	26日
7	6日	5日	4日	10日	5日	6日	36日
8	6日	4日	4日	5日	2日	6日	27日
10	4日	3日	7日	5日	2日	5日	26日
差別範圍	3—6日	3—7日	4—7日	5—10日	2—5日	5—6日	26—36日
平均數	4.75日	4.75日	4.75日	6.25日	2.75日	5.50日	28.75日

在一九四三年，成蟲的生活期間也經作了測定。該年所完成的生活史列在第三表，該年的觀察自孵化(四月二十九日)至羽化(五月二十六日)經過二十八天，至最後一個成蟲死亡（六月二十日）經過五十三天。

表三　　一九四三年完成的 *Halyzia hauseri* 生活史

蟲期 日數 蟲號	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	前蛹	蛹	成蟲	總和
1	4日	4日	5日	5日	2日	4日	28日	52日
2	4日	4日	5日	7日	2日	4日	27日	53日
7	3日	4日	5日	6日	2日	4日	27日	51日
8	3日	5日	5日	7日	2日	4日	26日	52日
17	4日	3日	5日	5日	2日	4日	24日	47日
差別範圍	3–4日	3–5日	——	5–7日	——	——	24–28日	47–53日
平均數	3.47日	3.90日	5.00日	6.00日	2.00日	4.00日	26.40日	51.00日

以上兩表只包括飼育完成至羽化期間的生活史，其他局部完成的生活史尙有若干記錄，現在一併列入第四表。在括弧內的數字是指觀察蟲的全部。因中途有死亡，故此項數字逐次減少。

表四　　一九四二至三年兩年 *Halyzia hauseri* 生活史比較

蟲期 日數	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	前蛹	蛹	成蟲
1942 平均數	4.33日(12)	5.67日(12)	4.38日(8)	6.00日(5)	2.60日(5)	5.67日(6)	——
1943 平均數	3.29日(18)	3.90日(10)	5.00日(6)	6.00日(5)	2.00日(5)	4.00日(5)	26.40(5)
兩年平均數	3.81日(30)	4.79日(22)	4.69日(14)	6:00日(10)	2.30日(10)	4.89日(11)	26.40(5)

四、食菌量測定

蘋果白粉病在昆明是海棠、蘋果等果樹重要病害，由 *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everhart) Salmon 所引起。病菌用潛伏菌絲在花薬葉苞內越冬。次年生長季節開始時即隨着葉的發展蔓延到葉的下面。各個菌體密集組成狀似白絨的菌絲網，蓋滿葉面。隨即產生無數分生孢子，落到葉上成爲白粉。分生孢子可藉風力等媒介傳染新寄主，在夏季是主要的傳病因子。

昆明的三種食菌瓢蟲於一九三八年在昆明高級農業職業學校東李氏果園中發現。據初步觀察，牠們的食量相當大。因於一九四二年擬計測定瓢蟲食菌量，以作瞭解瓢蟲與白粉病關係的第一步。

在觀察開始時期，爲照顧工作時間，測定每日食量，採用估盤法：先用直徑 1.7 公分的木塞鑽孔器，自白粉病菌均勻密佈的蘋果葉切割圓盤。按蟲齡的老幼，以若干盤納入飼育玻管。並爲保持葉盤的濕度，用木塞塞着玻管。經二十四小時後，將葉盤取出檢查白粉病菌被食的部份，估計所佔全盤的比數。每葉盤的面積爲 2.27 平方公分，每日食量就用葉盤和數來乘此數，即得被食面積的平方公分數。

上述方法牽涉估計，在初用時所得數字略嫌稍高。故自一九四二年六月一日起即改用計方法。先取透明纖維質薄板一塊，切割相等標本玻片的大小，再在此板中部精確劃分若干小方格，每格面積爲 0.016 平方公分。此板一頭用橡皮圈緊紮在標本玻片，另頭俟葉片夾入後同樣用橡皮圈紮緊，以求葉片攤平。葉片用安全剃刀片切割，每片適等於 110 方格。每日取出葉片，夾在方格板與玻片之間，在實體顯微鏡下計算食去的格數。並爲儘量減少估計之差誤，登錄格數分列三項：全格食淨者（W）；半格以上者（M）；半格以下者（L）。然後依下列公式以求每日的食量：

$$\left(W+\frac{2M}{3}+\frac{L}{3}\right)\times 0.016$$

例如某蟲某日的格數記錄爲：$W=124$，$M=72$；$L=24$。該日的食量爲：

$$\left(124+\frac{144}{3}+\frac{24}{3}\right)\times 0.016=1.88 \text{ 平方公分}$$

在一九四二年，測定食菌量以成蟲爲主要對象。在一九四三年，幼蟲的食量也經統計。現將兩年所獲的結果，分列五、六、七三個表如後。

表七所列各蟲期一日食量的平均數顯示比量頗有規律。如以第一齡的平均食量作爲 1，則各期食量的比例接近 1：2：5：5：5。就是說此種瓢蟲自第三齡幼蟲以至成蟲，其平均食量差別不多。這一事實與此蟲食量之大或有關連。

計算 *Halyzia hauseri* 一生的食菌量：幼蟲第一至四齡的平均食量用一九四三年的數字，日數則用兩年觀察的平均數（參看表四）。成蟲食量用兩年所作三次測定的平均數（參看表五至表七），日數則用一九四三年的平均數（見表三）。依此計算，每個 *H. hauseri* 一生的食菌量爲 99.72 平方公分（表八）。

表五　一九四二年 *Halyzia hauseri* 成蟲食菌量（估盤法）

蟲號	盤數總和	日數	一日盤數	一日食量 cm^2	蟲號	盤數總和	日數	一日盤數	一日食數 cm^2	蟲號	盤數總和	日盤	一日盤數	一日食數 cm^2
1	19.4	12	1.62	3.68	28	1.7	2	0.85	2.04	41	3.1	4	0.78	1.77
2	18.5	12	1.54	3.50	29	2.9	3	0.97	2.20	42	1.0	1	1.00	2.27
3	18.8	12	1.57	3.56	30	1.3	1	1.30	2.95	43	2.1	2	1.05	2.38
4	19.2	12	1.60	3.63	31	1.6	2	0.80	1.81	44	3.1	3	1.03	2.34
5	19.3	12	1.60	3.63	32	2.2	3	0.73	1.66	45	1.2	2	0.60	1.36
6	19.1	12	1.60	3.63	33	2.9	3	0.97	2.20	46	2.3	3	0.77	1.75
7	18.0	12	1.50	3.40	34	1.0	1	1.00	2.27	47	2.2	2	1.10	2.49
8	19.7	12	1.64	3.72	35	3.3	3	1.10	2.50	48	0.7	2	0.35	0.79
9	25.1	12	2.10	4.77	36	3.1	3	1.03	2.34	49	2.8	3	0.93	2.11
20	7.0	6	1.60	3.63	37	2.2	3	0.73	1.66	50	3.4	4	0.85	1.93
22	1.6	1	1.60	3.63	38	0.8	1	0.80	1.81	51	3.5	4	0.88	2.00
23	2.7	3	0.90	2.04	39	2.8	3	0.93	2.11					
25	1.4	1	1.40	3.18	40	1.5	2	0.75	1.70					
一日食量差別範圍	0.79—4.77 cm^2													
一日食量平均數	2.55 cm^2													

表六 一九四二年 *Halyzia hauseri* 成蟲食菌量（計方法）

蟲號	方格總和	日數	一日格數	一日食數 cm²	蟲號	方格總和	日數	一日格數	一日食數 cm²	蟲號	方格總和	日數	一日格數	一日食數 cm²
41	414.7	3	138.2	2.21	53	2485.0	15	165.7	2.65	60	537.1	4	135.7	2.17
44	388.2	3	129.4	2.06	54	2298.7	15	153.2	2.45	61	2412.4	15	160.8	2.57
46	155.1	1	155.1	2.48	55	2470.5	15	164.7	2.64	62	964.4	6	160.7	2.57
49	132.0	1	132.0	2.11	56	313.5	2	156.8	2.51	63	673.1	5	134.6	2.15
50	306.0	2	153.0	2.43	57	2287.0	15	152.5	2.44	64	785.2	5	157.0	2.51
51	112.9	1	112.9	1.81	58	2083.0	14	148.8	2.58					
52	2405.6	15	160.4	2.57	59	2300.7	15	153.9	2.45					
一日食量差別範圍	1.81—2.65 cm²													
一日食量平均數	2.38 cm²													

表七 一九四三年 *Halyzia hauseri* 各齡食菌量（計方法）

蟲號	第一齡			第二齡			第三齡			第四齡			成蟲			需食蟲期總和		
	總食量 cm^2	日數	一日食量 cm^2	總食量 cm^2	日數	一日食量 cm^2	總食量 cm^2	日數	一日食量 cm^2	總食量 cm^2	日數	一日食量 cm^2	總食量 cm^2	日數	一日食量 cm^2	總食量 cm^2	日數	一日食量 cm^2
1	1.082	2	0.541	4.272	4	1.068	13.138	5	2.628	14.010	5	2.801	73.630	28	2.630	106.210	46	2.31
2	0.817	2	0.409	3.712	4	0.928	11.989	5	2.398	19.547	7	2.650	64.628	27	2.340	100.700	47	2.14
7	0.432	1	0.432	3.893	4	0.973	12.090	5	2.420	13.470	6	2.250	71.750	27	2.650	102.430	45	2.28
8	0.373	1	0.373	5.720	5	1.140	10.780	5	2.150	15.750	6	2.630	71.700	26	2.760	104.320	46	2.27
17	0.509	1	0.509	2.700	5	0.900	11.860	5	2.370	11.690	5	2.340	61.300	24	2.560	88.540	41	2.16
差別範圍	0.373—0.541			0.900—1.140			2.150—2.628			2.250—2.801			2.340—2.760			2.140—2.310		
平均數	0.458			1.001			2.390			2.530			2.590			2.230		

表八　*Halyzia hauseri* 一生食菌量

	平均一日食量	平均日數	全期平均食量
第一齡	0.46 cm²	3.81 日	1.75 cm²
第二齡	1.00 cm²	4.79 日	4.79 cm²
第三齡	2.39 cm²	4.69 日	11.21 cm²
第四齡	2.53 cm²	6.00 日	15.18 cm²
成蟲	2.53 cm²	26.40 日	66.79 cm²
一生平均總食量			99.72 cm²

測定食菌量雖以 *Halyzia hauseri* 爲重點，其他兩種成蟲的食菌量也經加以觀察。一九四二年的平均數列下表內：

表九　他種成蟲食菌量

瓢蟲學名	成蟲個數	一日食量估盤(法)	一日食量(計方法)	平均一日食量
Illeis cincta Fab.	5	0.77 cm²	1.07 cm²	0.92 cm²
Halyzia sanscrita Mul.	21	2.56 cm²	2.33 cm²	2.45 cm²

五、研究結果討論

前經指出，瓢蟲對白粉病的關係，究屬有助孢子傳佈或有助局部防除，要看分生孢子在經過瓢蟲消化管後是否仍能繼續發展。此問題之解決，需要試驗自瓢蟲排出的孢子能否在新寄主上發生白粉病。此項試驗自應待機進行。但根據 Mercier 氏（1911）的觀察麥角病菌 *Claviceps purpurea*（Fr.）Tul. 的分生孢子經過菌蠅 *Sciara thomae* Linn. 的消化管，並不受到影響。如果同樣情況存在食菌瓢蟲中，則此類瓢蟲不能用以防除白粉病，至爲明顯。

除排出的孢子可能傳佈白粉病外，黏着瓢蟲體外的分生孢子，因其生活力强，也可能引起植病。此種可能已經 Strouhal 氏（1926）指出。故將來試驗必須包括此一方面。

此次研究證實食菌瓢蟲 *Halyzia hauseri* 有相當大的食量。一生食淨一百平方公分面積的白粉病菌。如若試驗證明此種瓢蟲的消化液對孢子不起任何作用，則此蟲傳佈白粉病的力量也是相當大的。況瓢蟲起飛後，着落果樹上，便利孢子的發

展。傳佈孢子既是有定向的，其傳病能力自較泊漂孢子的威力更爲强大。

一般說來，瓢蟲是人類的益友。澳洲瓢蟲（*Rodolia cardinalis* Mulsant）驚人地克服了吹綿介殼蟲（*Icerya purchasi* Maskell），拯救了垂亡的加洲柑橘事業。奠定生物防除法的基礎，開闢治蟲的新途徑。對人類貢獻久經贊揚。但食植的 *Epilachna niponica* Lewis 與 *E. varivestis* Mulsant 在東西兩半球嚴重地爲害茄科與豆科栽培植物，同被列爲大害蟲。況食蚜的 *Hippodamia convergens* Guérin 據 Leach 氏（1940）說已被認作傳佈蘋果火燒病（*Erwinia amylovorus* (Burrill) Winslow *et al.*）的媒介。倘若食菌瓢蟲果被證實確能傳佈植物菌病，則人們對於瓢蟲的看法要略加修正。至少 Psylloborini 將追隨 Epilachninae 同被認作人類的勁敵。

六、總　　結

經此次研究，*Halyzia hauseri* Mader, *H. sanscrita* Mulsant 與 *Illeis cincta* Fabricius 三種瓢蟲用蘋果白粉病菌 *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everhart) Salmon 作食料，業經證實。此項記錄在前兩種尚屬首次。

H. hauseri 原產雲南，牠的生活史前此似未曾經人觀察。兩年在同期間所得的結果，以第一年的差別爲較大。

本研究測定 *H. hauseri* 一生的食菌量爲 99.72 平方公分的葉面。幼蟲各期除第一，二兩齡外一日的食量與成蟲相差無幾。尤其第四齡幼蟲的一日食量與成蟲幾乎相等。各期一日食量的比例大致爲 1: 2: 5: 5:5（前四數指幼蟲，末數指成蟲）。

Halyzia sanscrita 成蟲的一日食量與 *H. hauseri* 成蟲無甚差別。*Illeis cincta* 個體較小食量也少。不過供試的蟲也不够多。

白粉病的分生孢子在經過食菌瓢蟲消化管後，如若仍能發展，則 Psylloborini 將與 Epilachninae 同被認作人類的敵害。

參　攷　文　獻

Balduf, W. V. 1935. Coccinellidae. *In* The bionomics of entomophagous Coleoptera. St. Louis, John S. Swift Co. p. 149-54.

Davidson, W. M. 1921 Observations on *Psyllobora taedata* Le Conte, Coccinellid attacking mildews. Ent. News **32**: 83-9.

Forbes, S. A. 1883. Notes on insectivorous Coleoptera. Illinois State Lab. nat. Hist. Bull. **1**(3): 153-60.

———. 1883a. The food relations of the Carabidae and Coccinellidae. Illinois State Lab. nat. Hist. Bull. **1**(6): 33–64.

Heald, F. D. 1926. Powdery mildew of apple. *In* Manual of plant diseases. N. Y., McGraw-Hill Book Co. p. 532–41.

———. 1943. Powdery mildew of apple. *In* Introduction to plant pathology. N. Y., McGraw-Hill Book Co. p. 160–5.

Leach, J. G. 1940. Insect transmission of plant diseases. N. Y., McGraw-Hill Book Co. p. 213–7; 575.

Liu, C. L. & H. C. Chiang. 1946. Contributions to the knowledge of Chinese Coccinellidae. III. Life histories and bionomics of four commoner Kunming species. West China Border Res. Soc. J. ser. B. **16**: 57–8.

Mercier, L. 1911. Sur le rôle des insectes comme agents de propagation de l'"ergot" des graminees. Soc. Biol. (Paris) Compt.-Rend. **70**: 300–2. (Original not seen; see Leach, 1940, p. 494).

Schilder, F. A. & M. Schilder. 1928. Die Nahrung der Coccinelliden und ihre Beziehung zur Verwandtschaft der Arten. Arb. biol. Reichsanstadt f. Land.-u. Forstwirtschaft. **16**(2): 249–51.

Strouhal, H. 1926. Pilzfressende Coccinelliden (Tribus Psylloborini) (Col.). Z. wiss. Ins.-Biol. **21**: 131–43. (Original not seen; see Rev. appl. Ent. ser. A. **14**: 504, 1926).

Timberlake, P. H. 1943. The Coccinellidae or ladybeetles of the Koebele collection, Part I. Hawaii. Pl. Rec. **47**(1): 43.

Watson, J. R. & W. L. Thompson. 1933. Food habits of *Leis conformis* Boid. (Chinese ladybeetle). Florida Ent. **17**: 27–9.

Studies on the Feeding Capacity and Life His, tory of a Mycophagous Coccinellid, *Halyzia hauseri* Mader, in Kunming

C. L. Liu

Institute of Entomological Research, Peking Agricultural University

The present report embodies the results of observations made at Kunming, in 1942–3, on the feeding capacity and life history of *Halyzia hauseri* Mader, together with data on feeding capacity of *H. sanscrita* Mulsant and *Illeis cincta* Fabricius.

The food of the three species was determined to be the fungus causing powdery mildew of apple, *Podopshaera leucotricha* (Ellis & Everhart) Salmon. This apparently is the first record for the two species of *Halyzia.*

As *H. hauseri* was described from Yunnan, its developmental periods were herein determined for the first time. From the two-year average, it is shown that this species has a life cycle (from hatching to death of adult) of 52. 88 days.

The total feeding period of this Coccinellid was determined to be 45.68 days. From this figure and the daily records of the feeding capacity as expressed in terms of square centimeters of fungus-covered leaf surface was determined to be 99.72 sq. cm. With the exception of the first two instars, the daily feeding capacity of the larvae approached that of the adult. The ratio is approximately 1 (lst inst.): 2 (2nd inst.): 5 (3rd inst.): 5 (4th inst.): 5 (adult).

The unit feeding capacity of *Halyzia sanscrita* is close to that of *H. hauseri.* Because of its smaller size, *Illeis cincta* has a smaller capacity.

Already an aphid-feeding Coccinellid, *Hippodamia convergens* Guérin, has been incriminated in the transmission of fire blight; if the conidiospores of *Podosphaera leucotricha* should be demonstrated to pass unaffected as the conidia of *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (causative agent of ergot of cereals) through the digestive tract of a fungus gnat, *Sciara thomae* Linn., then the tribe Psylloborini would join the subfamily Epilachninae in forcing a revision of our usually favorable opinion of the Coccinellids.